

АНОДНОЕ ПОТЕНЦИОСТАТИЧЕСКОЕ РАСТВОРЕНИЕ ЦЕМЕНТИТНОЙ ФАЗЫ СТАЛИ У8 В СЕРНОКИСЛОЙ СРЕДЕ

Тарасова Н.В., Салтыков С.Н.
Липецкий государственный технический университет
Липецк, Россия
saltsn@lipetsk.ru

Известно, что коррозия стали в кислотах включает процессы окисления как ферритной, так и цементитной фазы. Анодное поведение ферритной фазы [1] сводится к его окислению до Fe^{2+} -ионов, а растворение цементита сопровождается образованием аморфного углерода [2], и изучен недостаточно. Поэтому цель работы – определить величину электродного потенциала, при котором начинается процесс электрохимического растворения цементитной фазы, входящей в состав стали с феррито-цементитной структурой.

Исследования проводили на образцах стали У8 в сернокислем (рН 4.2) растворе. Анодную поляризацию осуществляли в потенциостатическом режиме при потенциалах $-0.4 \div 0$ В относительно хлоридсеребряного электрода сравнения. Вольтамперные кривые снимали в потенциодинамическом режиме (0.5 мВ/с), а изменение состояния поверхности электрода после поляризации контролировали визуально при помощи металлографического микроскопа.

Результаты показали, что потенциостатическая поляризация образцов приводит к разрушению цементита с образованием черного осадка на поверхности электрода при потенциалах, больших -0.3 В. При этом хроноамперограммы (рис. 1) содержат площадку с последующим ростом тока. При этом продолжительность площадки уменьшается при увеличении внешнего потенциала.

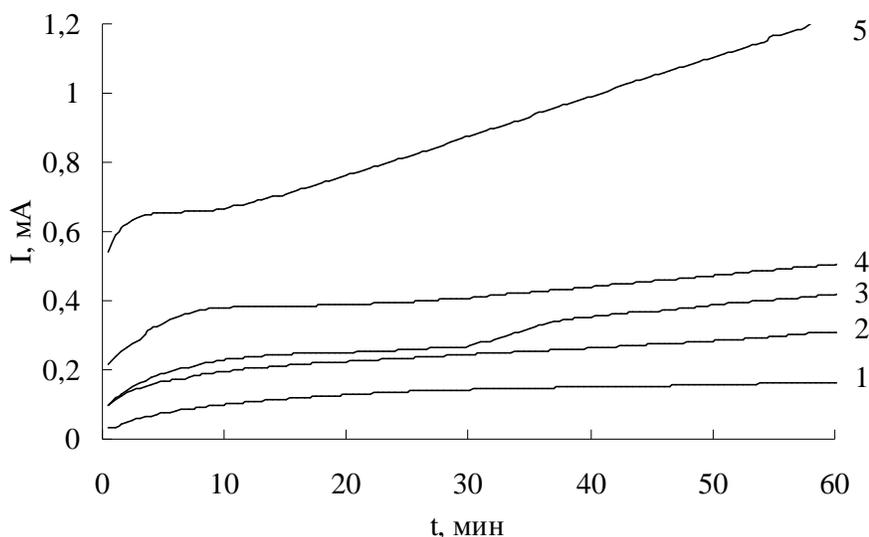


Рис. 1. Хроноамперограммы стали У8 при потенциалах: -0.4 (1), -0.32 (2), -0.3 (3), -0.2 (4) и 0 (5) В.

Металлографическое исследование поверхности электрода в различных точках хроноамперограммы показало, что при токах площадки происходит полное растворение ферритной фазы сплава, а в области возрастания тока наблюдается разрушение цементитной фазы, сопровождающееся переходом железа в раствор в виде Fe^{2+} -ионов.

Таким образом, можно считать, что одним из параметров анодного растворения цементита при потенциостатической поляризации являются: время начала (t_n) и завершения (t_k) тока, а также ее продолжительность (Δt). Построенные зависимости указанных величин от внешнего потенциала: $t_n = f(E)$, $t_k = f(E)$, $\Delta t = f(E)$ (1) и от тока площадки: $t_n = f(I)$, $t_k = f(I)$, $\Delta t = f(I)$ (2) являются прямыми (рис. 2а, 2б).

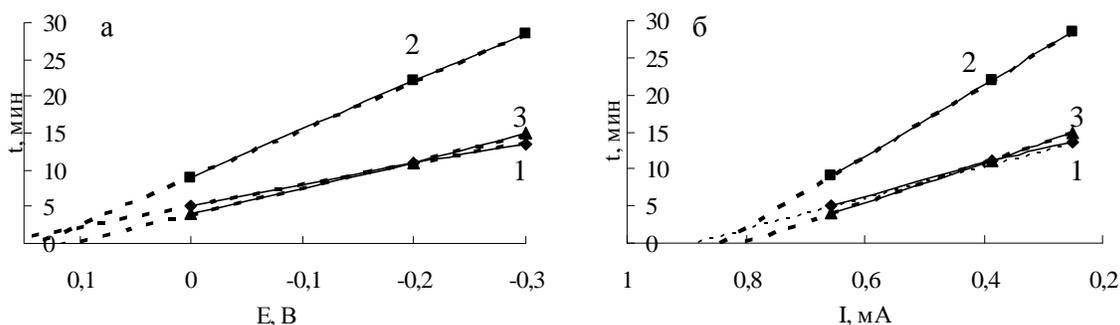


Рис. 2. Зависимость величины t_n (1), t_k (2) и Δt (3) от потенциала поляризации (а) и тока площадки (б)

Так как с увеличением потенциала поляризации продолжительность площадки уменьшается, то можно предположить, что существует значение потенциала, при котором $t_n = t_k$ или $\Delta t = 0$, при котором процесс разрушения цементита будет начинаться сразу в момент включения поляризации.

Экстраполяция линий (1) и (2) до точки пересечения позволила найти потенциал $E = 0.11$ В, при котором $\Delta t = 0$ (рис. 2а), аналогичная экстраполяция зависимостей этих величин от тока (рис. 2б) приводит к значению $I = 0.8$ мА.

Таким образом, значения 0.8 мА и 0.11 В являются электрохимическими параметрами растворения цементита, а точка (0.8 мА; 0.11 В) соответствует точке на вольтамперной кривой, после которой разрушение цементита становится возможным зафиксировать визуально, что подтверждено соответствующим металлографическим исследованием поверхности электрода.

ВЫВОДЫ:

1. Определена величина потенциала растворения цементита в сернокислом (рН 4.2) растворе (рН 4.2).

2. Показано, что качественными характеристиками анодного растворения цементитной фазы в потенциостатических условиях являются: начало, конец и продолжительность площадок тока на хроноамперограммах.
3. Установлены значения тока и потенциала анодной вольтамперной кривой, после которых разрушение цементита становится видимым.

ЛИТЕРАТУРА

1. Салтыков С.Н., Тарасова Н.В. // Защита металлов. 2006. Т. 42. № 5. С. 542.
2. Коростелева Т.К., Подобаев Н.И., Девяткина Т.С. и др. // Защита металлов. 1982. Т. 18. №. 4. С. 551.